

ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

ANNÉE 1931

THÈSE

N° 15

POUR

LE DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

(DIPLÔME D'ÉTAT)

Soutenue devant la Faculté de Médecine de Paris en 1931

PAR

René-Jean-Alphonse COLENSON

né le 27 Octobre 1907, à Paris

Ex-prosecteur d'Anatomie à l'Ecole d'Alfort

**Contribution à l'Etude
de
l'Anatomie et Physiologie Radiologiques
de
l'Estomac normal du Chien**

JURY { *Président* : STROHL, professeur à la Faculté de Médecine
 { *Assesseurs* : { ROBIN } professeurs à l'École Nationale
 { BRESSOU } Vétérinaire d'Alfort

PARIS

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

1931

**Contribution à l'Etude
de l'Anatomie et Physiologie Radiologiques
de l'Estomac normal du Chien**

ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

ANNÉE 1931

THÈSE

N° 15

POUR

LE DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

(DIPLÔME D'ÉTAT)

Soutenue devant la Faculté de Médecine de Paris en 1931

PAR

René-Jean-Alphonse COLENSON

né le 27 Octobre 1907, à Paris

Ex-prosecteur d'Anatomie à l'Ecole d'Alfort

Contribution à l'Etude
de

l'Anatomie et Physiologie Radiologiques
de

l'Estomac normal du Chien



JURY { *Président* : STROHL, professeur à la Faculté de Médecine
 Assesseurs : { ROBIN } professeurs à l'École Nationale
 BRESSOU } Vétérinaire d'Alfort

PARIS

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

1931

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

Directeurs honoraires : MM. P.-J. CADIOT et H. VALLÉE

Directeur : M. E. NICOLAS

Professeurs honoraires : MM. G. BARRIER, Inspecteur général
honoraire des Ecoles Vétérinaires ; P.-J. CADIOT,

A. RAILLIET, H. VALLÉE.

PROFESSEURS ET CHARGES DE COURS

	MM.
Anatomie descriptive des animaux domestiques..	BRESSOU.
Physiologie, thérapeutique générale.....	MAIGNON.
Physique et Chimie médicales, toxicologie, pharmacie.....	NICOLAS.
Parasitologie et maladies parasitaires, clinique; Zoologie.	HENRY.
Pathologie médicale des équidés et des carnassiers, clinique; sémiologie et propédeutique, jurisprudence.	ROBIN.
Pathologie chirurgicale des équidés et des carnassiers, clinique ; anatomie chirurgicale, médecine opératoire et ferrure.....	COQUOT.
Pathologie bovine, ovine, caprine, porcine et aviaire, clinique; médecine opératoire, obstétrique.	LESBOUYRIES.
Pathologie générale et microbiologie, maladies microbiennes et police sanitaire, clinique..	PANISSET.
Histologie et embryologie, anatomie pathologique ; autopsies.....	PETIT.
Zootéchnie et économie rurale.....	DECHAMBRE.
Agronomie, botanique et hygiène; matière médicale.	DECHAMBRE et HENRY.
Industrie et contrôle des produits d'origine animale.	VERGE.

PROFESSEUR AGREGÉ

M. LESBOUYRIES

CHEF DE TRAVAUX AGREGÉ

M. SIMONNET

CHEFS DE TRAVAUX

M. MONVOISIN

M. MOUSSU (R.)

VALADE.

La Faculté de Médecine et l'Ecole Vétérinaire déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation, ni improbation.

A MA FEMME.

A MES PARENTS,

*Comme un faible témoignage de ma reconnaissance
pour tous les sacrifices qu'ils ont consentis pour
moi.*

A Monsieur le PROFESSEUR STROHL,

Qui nous a fait le grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse

A Monsieur le PROFESSEUR BRESSOU,

*Qui nous a guidé dans le choix et l'élaboration de
ce travail et nous a prodigué toujours avec bien-
veillance ses conseils éclairés.*

Hommage de notre profonde reconnaissance.

A Monsieur le PROFESSEUR ROBIN,

*Qui s'intéressa à nos expériences, nous a aidé
constamment et, par sa grande bienveillance,
nous a permis par ses conseils dévoués de mener
à bien cette tâche.*

A Monsieur le PROFESSEUR LESBOUYRIES,

*Comme un faible témoignage de notre gratitude.
Pour l'intérêt qu'il n'a cessé de nous témoigner.*

A TOUS NOS MAITRES.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE RADIOLOGIQUES DE L'ESTOMAC NORMAL DU CHIEN

INTRODUCTION

Appelé lors de notre séjour à l'Ecole d'Alfort à assurer le service de Radiologie en commun avec notre ami le Docteur OLLIVET, nous avons dès les premiers jours été attiré par l'intérêt tout spécial que cette science nouvelle nous apportait. Notre maître, le Professeur BRESSOU, nous ayant suggéré l'idée de notre thèse, nous avons de suite porté nos recherches en ce sens.

Bien plus, l'exercice journalier de la pratique radiologique nous posait constamment des problèmes réclamant des connaissances précises sur l'estomac du chien. Devant cette nécessité, l'objet de notre thèse devenait plus qu'une satisfaction personnelle mais encore l'expression d'un besoin clinique immédiat.

Nos premiers essais se sont heurtés à l'ignorance presque complète que nous avions sur les bases précises nécessaires à l'étude qui nous intéressait.

Certains auteurs étrangers ont bien donné quelques travaux mais la plupart sur des cas spéciaux et pathologiques.

Cependant, en France, le Docteur TASKIN fit, il y a quelques années, une étude sur l'estomac normal du chien.

Nous avons conservé la plupart de ses idées et avons de notre mieux profité de son expérience en la matière. Mais ce qu'il avait décrit sur l'estomac n'était qu'un chapitre restreint sur l'ensemble de son travail et qu'il ne pouvait pas développer sans porter préjudice au but qu'il poursuivait.

Il était nécessaire, pour nous qui avions choisi un point si particulier, de faire des recherches personnelles, souvent sans aucune documentation. Qu'il nous soit permis également de dire que la radiologie humaine nous a souvent apporté de précieux renseignements dont nous ne saurions ici, nier la valeur.

Après avoir consulté bien des ouvrages de physiologie et d'anatomie, nous avons été surpris par la différence de quelques résultats obtenus. Nous aurions pu corriger les nôtres de façon à ne pas nous éloigner de ce qui était acquis, mais nous avons pensé que notre travail aurait complètement perdu sa valeur personnelle si nous procédions ainsi.

Distinguer le plus exactement possible ce qui était normal de ce qui ne l'était pas, voilà le but que nous avons poursuivi dans cette étude et, constamment, nous nous sommes efforcé de le faire le plus clairement possible.

Par cette modeste contribution, nous espérons, et c'est notre plus grand désir, avoir collaboré dans la mesure de nos moyens à l'élaboration d'une base physiologique que la radiologie vétérinaire demandait chaque jour davantage.

Si autrefois, en effet, elle fût uniquement employée pour certains diagnostics dont elle était le seul procédé, aujourd'hui la faveur croissante qu'elle connaît laisse prévoir qu'elle sera bientôt le complément indispensable de contrôle scientifique que les nouvelles exigences de notre clinique réclament impérieusement.

CHAPITRE PREMIER

L'ESTOMAC DES ANATOMISTES

L'estomac normal tel qu'on l'observe à la radiologie, « l'estomac en travail » selon l'expression de TUFFIER et AUBOURG, présente d'assez grosses différences avec la description classique qu'en ont faite les anciens anatomistes. L'estomac sur le cadavre prête à de grandes et nombreuses méprises.

Sur le vivant les organes abdominaux n'ont pas une fixité absolue et changent de formes, de situations, de rapports, ceci à cause des mouvements propres de ces organes, des mouvements qui leurs sont imprimés par le jeu des poumons; du diaphragme et des contractions abdominales.

De plus, sur le cadavre, la tonicité musculaire n'existe plus et l'estomac, distendu par les gaz, est soustrait à la pression intra-abdominale.

Pendant, chez nos animaux, les erreurs dues aux causes précédentes sont beaucoup moins importantes du fait de leur station quadrupédale physiologique.

Nous allons faire une description anatomique de l'estomac normal du chien, telle qu'elle est donnée par la plupart des auteurs.

Nous nous permettrons d'y ajouter la description anatomique des attaches de l'estomac dont la connaissance nous sera très utile par la suite

Description.

L'estomac du chien est un organe presque sphérique dont la partie droite est étirée en forme d'intestin. Il comprend

deux parties : 1° Une partie dorsale gauche sphérique constituant le corps de l'estomac ou la portion cardiaque; 2° une partie droite ou ventrale appelée antre du pylore ou portion pylorique.

L'estomac étant vide on aperçoit extérieurement un sillon correspondant au pylore.

Dans la portion gauche ou saccus cœcus, débouche perpendiculairement l'œsophage qui s'évase brusquement. Cette partie cardiaque est très dilatable.

La partie droite au contraire est très peu élastique et l'ouverture pylorique est relativement réduite et étroite.

On y distingue encore une grande et une petite courbure, une extrémité droite et une extrémité gauche, une face diaphragmatique ou hépatique et une face intestinale.

La paroi de l'estomac comprend trois couches : une séreuse formant les différentes attaches de l'estomac qui, au niveau des deux courbures, présente des orifices étroits laissant passer les vaisseaux; une musculuse à trois couches de fibres déterminant autour des orifices de l'estomac un système de sphincter spécial; enfin une muqueuse ayant les caractères suivants : dans la partie gauche, rouge brunâtre, épaisse à nombreux plis longitudinaux (de gauche à droite) et contenant les glandes à pepsine; dans la partie droite, plus claire, plus mince, à plis effacés et contenant les glandes pyloriques ou muqueuses. Une partie de la muqueuse du cardia vient de de l'œsophage. Au sphincter du pylore, elle forme un repli muqueux annulaire.

Situation.

L'estomac étant modérément rempli : la partie gauche a une direction oblique dorso-ventrale et est en rapport avec le foie et l'hypocondre gauche. Du côté dorsal elle atteint les vertèbres et les piliers du diaphragme. Du côté ventral elle n'atteint la paroi abdominale qu'à l'état de réplétion alors qu'autrement elle en est séparée par le foie. L'extrémité dor-

sale gauche atteint la 9^e ou 10^e côte; le reste descend jusqu'à la 13^e côte et entre en contact avec la partie antérieure du rein gauche. La portion dorsale touche directement la paroi costale. Partout ailleurs, le viscère est en rapport avec le foie, sauf sa partie caudale qui est en contact direct avec le diaphragme.

Le cardia s'insère immédiatement à gauche de la ligne médiane et au niveau du 9^e espace intercostal.

La partie droite de l'estomac se trouve initialement dans la région épigastrique et xiphoïdienne puis elle s'infléchit à droite et un peu du côté dorsal vers le hile du foie pour se jeter près de cet organe dans le duodénum au niveau du 9^e espace.

La grande courbure suit à peu près la direction dorso-ventrale de l'arc costal, puis, avec la portion pylorique, se dirige vers le hile du foie en décrivant une courbe à convexité extérieure; elle est située dans le 12^e espace.

La petite courbure commence à l'œsophage et s'infléchit du côté ventral pour remonter du côté dorsal au niveau de la partie pylorique. L'espace qu'elle dessine entre le cardia et la partie droite de l'estomac contient le lobe moyen du foie.

L'estomac étant en réplétion complète, les faces se confondent avec les courbures mais on peut encore les distinguer par les insertions épiploïques. La face gauche est en rapport avec le foie et le diaphragme; l'autre face du côté du bassin est en rapport avec les intestins. L'extrémité gauche, dirigée vers le côté dorsal, touche le pilier gauche du diaphragme. L'extrémité droite est près du hile hépatique. La rate touche l'estomac par une partie de sa face interne alors que l'organe étant vide elle n'est en contact avec lui que par son bord costal.

L'estomac étant vide, la grande courbure est située vers la 11^e ou 12^e côte alors qu'en forte réplétion elle dépasse la 13^e. En vacuité, l'estomac est isolé de la paroi ventrale par le foie et l'intestin grêle. La face gauche n'est en rapport qu'avec le foie et le diaphragme. De plus, l'estomac vide refoule la partie gauche du côlon vers la ligne médiane.

Dans les inspirations profondes, l'estomac est refoulé d'un espace intercostal vers le bassin; durant la grossesse au contraire il peut être remonté de 2 à 3 espaces vers le thorax.

Attaches de l'estomac

1° Au diaphragme par le ligament *gastro-phrénique* formé de péritoine et de courtes fibres conjonctives allant du cardia à l'orifice œsophagien du diaphragme.

2° Au foie par le ligament *gastro-hépatique* formant la plus grande partie du petit épiploon et allant du foie à la petite courbure. Il est large à gauche, **rétréci à droite et très court** surtout entre le pylore et le hile hépatique où il forme comme une poche épiploïque.

3° Au duodénum par le ligament *gastro-duodénal* qui n'est qu'un prolongement du précédent.

4° A la rate par le ligament *gastro-splénique* qui fait partie du grand épiploon, est très large et va de la grande courbure à la rate. Il envoie un feuillet à la colonne vertébrale et au rein gauche contribuant à former ainsi la cavité épiploïque.

5° Enfin l'estomac est fixé au diaphragme par l'œsophage.

CHAPITRE II

EXAMEN RADIOLOGIQUE

A) **Positions du sujet.** — Il est très utile de rappeler ici quelles sont les positions employées couramment dans l'examen radiologique de l'estomac. Nous avons adopté avec le Docteur TASKIN une nomenclature issue de celle utilisée en humaine et que nous reproduisons ci-dessous :

Position directe inférieure, lorsque le sujet a le dos qui regarde l'ampoule et le ventre l'écran.

Position directe supérieure, lorsque les rapports sont inverses des précédents.

Position latérale gauche, si le sujet à l'écran sur le côté gauche et l'ampoule du côté droit.

Position latérale droite, dans le cas contraire.

Les positions intermédiaires obliques se définissent aisément d'après le tableau ci-dessus. Ce qui, pour le cas le plus fréquent où le sujet est couché sur la table d'examen en ayant l'ampoule sous lui et l'écran au-dessus, donne les relations suivantes :

Position directe inférieure correspondant au décubitus dorsal.

Position directe supérieure correspondant au décubitus abdominal.

Position latérale gauche correspondant au décubitus latéral droit.

Position latérale droite correspondant au décubitus latéral gauche.

Parmi ces positions, celles que nous utilisons le plus fréquemment étaient : la directe supérieure ou sterno-abdomi-

nale et la latérale gauche. Nous verrons plus loin les raisons qui nous y poussaient.

Il nous est arrivé, sur des sujets très dociles, d'utiliser la station quadrupédale pour l'examen en directe supérieure et même en latérales lorsque nous empruntons le dispositif spécial de notre table d'examen permettant la bascule de tout l'ensemble de l'appareil ceci en particulier pour l'étude du remplissage de l'estomac.

B) Technique.

Estomac non préparé.

On n'examine presque jamais l'estomac de cette manière. En effet, il ne se distingue pas sensiblement de toute la zone grisâtre représentant la masse intestinale. Cependant c'est le procédé employé pour la recherche des corps étrangers opaques aux rayons X et l'examen de la poche à air.

Néanmoins sur certains sujets ayant absorbé des aliments non divisés, en gros fragments, nous avons pu observer une tache sombre assez nette semée d'espaces clairs représentant les interstices séparant les fragments du repas. Mais ceci n'était qu'à signaler sans insister.

La poche à air fournit fréquemment des renseignements plus précieux. Très visible à la radioscopie, elle se détache sous forme d'une zone claire très perceptible même sans accoutumance. L'étendue de son aire peut déceler, en dehors d'autres moyens cliniques ou radiologiques plus précis, l'état pathologique de l'estomac au point de vue fonctionnement.

Normalement, l'étendue de la poche à air est de deux espaces intercostaux et elle se situe entre la 10^e et la 12^e côte à égale distance de la colonne vertébrale et de la paroi hypocondrale gauche, lorsqu'on examine le sujet en position directe supérieure. Dans les positions latérales elle se trouve toujours à

égale distance de la colonne vertébrale et de la paroi abdominale inférieure.

Sur bien des sujets ne présentant aucun signe de gastrite ni d'aérophagie, nous avons observé une étendue bien plus considérable de la poche à air. C'est donc un signe à retenir mais à ne pas utiliser seul.

En résumé, l'examen de l'estomac sans artifice préliminaire n'est pratiqué que pour la recherche de corps étrangers opaques aux rayons X ou pour l'examen de la poche à air; encore cette dernière n'est-elle bien visible que si l'organe est vide. Cependant avec les liquides la poche à air persiste et reste très visible alors qu'avec un repas solide elle disparaît graduellement pour réapparaître ensuite lorsque l'évacuation est suffisamment avancée.

Ce procédé d'examen ne nous renseigne en aucune façon sur les formes de l'estomac quoique parfois la distension gazeuse des anses intestinales laisse deviner le contour apparent de l'organe ou encore si nous rappelons le cas spécial que nous avons signalé plus haut.

Examen de l'estomac par dilatation gazeuse.

C'est une méthode peu employée dans la pratique courante car elle présente trop d'imperfections. En effet, elle renseigne imparfaitement sur les formes de l'estomac qu'elle distend à l'excès si l'on veut obtenir le contour de la région pylorique. De plus elle rejette la portion pylorique trop à droite car les gaz agissent surtout sur le cul-de-sac gauche dont le tonus et l'élasticité sont : le premier bien moindre et la seconde plus grande que dans le cul-de-sac droit. Aussi, une dilatation insuffisante ne donne-t-elle qu'une image arrondie n'intéressant que la partie gauche du viscère, formant ainsi une sorte de poche à air de grandes dimensions.

Elle ne permet pas en outre d'apprécier la durée d'évacuation de la masse alimentaire séjournant dans l'estomac.

Cependant les gaz agissent en tous sens et l'estomac conserve sa forme, quelle que soit la position dans laquelle on examine le sujet.

Cette dilatation gazeuse peut s'obtenir de trois façons : 1° *par sondage*, ce qui est peu pratique, les petits animaux et le chien en particulier étant rebelles à ce genre de manœuvres.

On utilise alors une sonde quelconque propre à cet usage (notamment une sonde-gomme du calibre de celles employées pour le cathétérisme de l'urèthre chez le cheval) et au moyen d'une soufflerie à thermocautère au bout de laquelle on l'adapte, on peut voir l'estomac se déplier lentement et le refoulement des autres viscères se produire. Le rejet à droite de la portion pylorique s'observe graduellement de la même façon.

2° *Par ponction*. C'est encore un procédé peu commode et de plus, dangereux, car on risque toujours de blesser un autre organe en particulier le foie ou l'intestin. Nous ne l'avons jamais employé mais nous rappelons que cette ponction peut se faire au point d'élection de la gastrotomie, c'est-à-dire sur la ligne blanche, près de l'appendice xiphoïde en dirigeant l'instrument de bas en haut et d'arrière en avant, le sujet étant en station normale.

3° *Par les mélanges spéciaux* dont les plus connus sont ceux de TONNET en humaine et de RIVIÈRE en vétérinaire. Rappelons du reste la formule classique de ce dernier :

A	Bicarbonat de potasse	4 gr.
	Eau distillée de tilleul	75 gr.
	Sirop simple	25 gr.
B	Acide citrique	4 gr.
	Eau distillée de tilleul	75 gr.
	Sirop simple	25 gr.

ou encore la formule donnée par TASKIN :

1	Bicarbonat de soude	10 gr.
	Eau distillée	150 gr.
2	Acide tartrique	10 gr.
	Eau distillée	150 gr.

Nous nous sommes servi de la formule de RIVIÈRE sans y incorporer l'eau distillée de tilleul.

Comment doit-on utiliser ces mélanges et à quelles doses? L'animal étant à jeûn, on administre par exemple une cuillerée à soupe de la potion A et cinq minutes après la même dose de potion B ; après quelques instants on examine. Le cul-de-sac gauche est très distendu. Si la partie droite ne l'est pas, on fait ingérer une nouvelle quantité et en procédant par tâtonnements jusqu'à dilatation complète. Il est difficile de préciser ici la quantité de mélange à donner. Ceci tient à la grande variation du volume de l'estomac suivant les races et les individus.

Certains sujets, bien que de petite taille, ont en effet un viscère volumineux et inversement. Nous proposons donc les quantités d'essais suivantes :

Une cuillerée à soupe de chaque potion pour les sujets moyens.

Une cuillerée à café de chaque potion pour les petits sujets.

Deux ou trois cuillerées à soupe de chaque potion pour les gros sujets.

Dans ces conditions l'estomac, représenté par une zone claire très étendue, montre en avant sa forme à peu près normale ; le cul-de-sac droit est rejeté en avant et à droite, le cul-de-sac gauche très globuleux dépasse en arrière le cercle de l'hypochondre de la valeur de 2 à 3 espaces intercostaux.

Si la dilatation est incomplète on a intérêt à examiner en directe supérieure.

Cette méthode bien que la première qui se soit présentée à l'idée des radiologistes n'est plus guère utilisée que pour déterminer les contours des organes voisins du viscère en particulier le foie et déceler ainsi la présence de tumeurs, corps étrangers ou abcès.

Examen de l'estomac par préparations opaques.

Il nous est utile ici de faire un peu l'historique de la question. Depuis la découverte des rayons X on avait remarqué que ceux-ci traversaient difficilement les corps à poids atomique très élevé ; on s'est donc appliqué quelques années plus tard à utiliser cette propriété pour faire une étude plus commode de l'estomac. C'est vers 1907 que LEVEN et BARRET eurent l'idée d'employer des pilules au sous-nitrate de bismuth qu'ils faisaient ingérer. Par des mouvements imprimés au patient, ils déterminèrent les contours de l'estomac du fait que la pilule gagnait invariablement le point le plus déclivé du viscère. Puis ce furent les cônes en bismuth utilisés par CERNÉ et DELAFORGE. Mais des accidents d'empoisonnement ayant été constatés on abandonna définitivement ce sel. D'autres furent essayés : l'oxyde de thorium (KÖESTLE), l'oxyde de fer magnétique (LEVEN), l'oxyde de zirconium, l'oxychlorure et l'oxyde de bismuth (BERGONIÉ) et enfin le carbonate de bismuth. Ce dernier, dépourvu de toute toxicité et très commode dans son emploi, connut une très grande renommée. Cependant on fut obligé de reconnaître qu'il était peu stable en suspension dans l'eau et qu'il fallait l'employer dans des préparations mucilagineuses. De plus, le suc gastrique qui est acide le décomposait en partie pour donner de l'anhydride carbonique, lequel est un sédatif de la contractilité ; enfin son prix est très élevé. Mais en 1907 BARJON proposa le sulfate de baryum. Après bien des tâtonnements pour le préparer à l'état pur, on constata que ce sel répondait exactement aux exigences qu'on réclamait de lui. Il est relativement stable, neutre, d'un prix peu élevé en comparaison du carbonate de bismuth. Cependant il est moins opaque que ce dernier et il faut de ce fait en utiliser davantage. Actuellement dans le commerce on trouve d'excellentes préparations dont la plus connue en France est la « Gélobarine ». C'est cette dernière que nous avons employée et qui nous a toujours donné d'excellents résultats.

a) *Emulsions opaques.* — Rappelons les compositions courantes que l'on peut employer. On peut avoir recours au lait bismuthé : 100 gr. de carbonate de bismuth, 200 gr. d'eau gommeuse, ou encore au lait baryté : 1/3 de gélobarine, 2/3 de lait ; ou encore l'eau barytée : 1/3 de gélobarine, 2/3 d'eau, sucre en quantité voulue. Dans notre pratique nous nous servons du lait baryté.

Le reproche que nous faisons à ce procédé est d'être assez peu pratique à appliquer, souvent malpropre, car les sujets prennent très fréquemment avec difficulté ces mélanges. De plus l'évacuation étant presque instantanée pour les premières parties, la réplétion du grêle et du gros côlon viennent compromettre un examen que l'on veut commode et précis. Ajoutons encore que par ce moyen on fait ingérer au sujet un repas liquide aucunement comparable à un repas physiologique ; on est donc limité d'emblée à la seule étude des formes de l'estomac sans pouvoir bien apprécier le fonctionnement de l'organe.

b) *Repas opaques.* — C'est la méthode que nous utilisons avec le plus de faveur.

Les sujets absorbent volontiers le repas ; l'estomac prend bien sa forme normale et presque aussi parfaitement qu'avec une émulsion si le repas est très finement divisé. L'évacuation ne commençant guère que quarante minutes après l'ingestion, on a tout le temps nécessaire pour faire un examen correct et prendre de bonnes radiographies. Si la composition du repas contient le minimum de substance inerte on se rapprochera d'autant plus des conditions physiologiques, ce qui permettra d'obtenir des résultats ayant le minimum d'erreurs.

Bien des formules excellentes ont été préconisées et que nous ne rappellerons pas. Pour nos expériences nous avons composé celle-ci qui nous a toujours donné satisfaction :

Viande de bœuf, cuite, hachée très finement.	2 parties
Gélobarine.	1 partie

La quantité à administrer varie naturellement avec le poids des sujets et avec des sujets de même poids car de notables différences peuvent intervenir et qui sont propres à chaque individu.

Nous reviendrons du reste sur cette question à propos des formes de l'estomac.

En principe nous donnons le 100^e du poids du chien à examiner, en réduisant un peu pour les très gros sujets et en augmentant au contraire pour les sujets de petite taille.

La quantité de repas étant donnée, nous faisons un examen immédiat à la radioscopie pour corriger les écarts dus aux variations individuelles. Les clichés I et II représentent l'estomac du même chien radiographié à 5 mois d'intervalle et pour lequel le poids du repas opaque a été calculé à la dose optimale. C'est à la suite d'un régime spécial que le sujet étant devenu polyphage a présenté une variation de forme stomacale très caractéristique, le viscère fonctionnant toujours normalement.

A l'écran, on s'appliquera donc à distendre l'organe de façon à avoir une réplétion physiologique. On obtiendra ce résultat lorsque le cul-de-sac droit sera bien rempli immédiatement après le repas et lorsque, en position sterno-abdominale, il se détachera encore nettement du cul-de-sac gauche.

CHAPITRE III

ANATOMIE RADIOLOGIQUE DE L'ESTOMAC NORMAL OPACIFIÉ

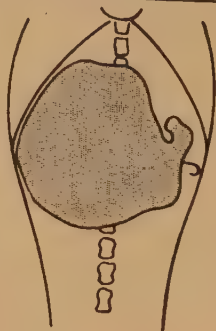
A. VARIATIONS DES FORMES SUIVANT LES SUJETS

Ces variations sont extrêmement nombreuses dans l'espèce canine et tiennent surtout aux grandes différences des tailles rencontrées.

Il faut tout d'abord définir exactement les limites de l'estomac opacifié, ce qui est très facile quant au côté cardia, mais l'est beaucoup moins du côté pylore.

Ce qui nous permettra d'établir commodément cette limite nous est donné par le fonctionnement physiologique de l'organe. L'estomac est, en effet, un réservoir où les aliments séjournent un temps plus ou moins long alors que le duodénum, qui lui est immédiatement contigu, n'est qu'un organe de transition. L'évacuation d'un repas opaque constitué par une masse pâteuse ne commencera environ que quarante minutes après l'ingestion bien que les contractions du viscère soient nées presque aussitôt après l'arrivée des aliments dans le cul-de-sac gauche. Ces contractions, ayant pour but de favoriser la progression des aliments et leur imprégnation par le suc gastrique, se heurtent à la barrière pylorique qui ne peut s'ouvrir que dans certaines conditions. Nous assisterons durant ces quarante premières minutes au phénomène « des expulsions avortées » tel qu'on l'a décrit en humaine. Une onde circulaire va isoler un bol très visible à l'extrême limite de la portion droite mais, devant l'obstacle pylorique cette onde va mourir et, le tonus du pylore aidant, le bol sera refoulé dans

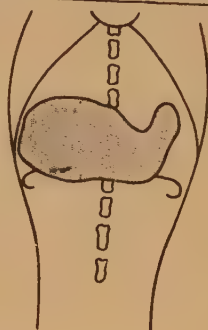
VARIATIONS DES FORMES SUIVANT L'ÉTAT D'ÉVACUATION



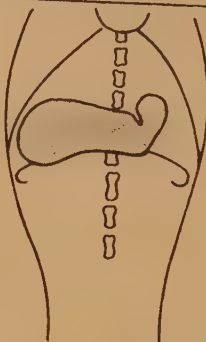
45 Min. après le repas.



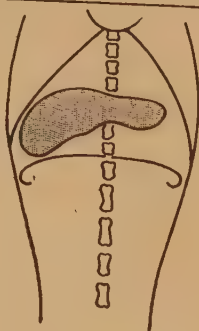
3^h30 après le repas.



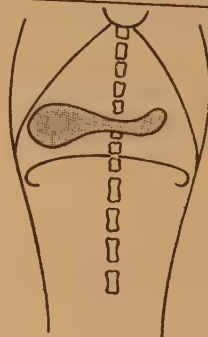
5^h30 après le repas.



7^h30 après le repas.



10^h après le repas.



12^h après le repas.

POSITION STERNO-ABDOMINALE.

le cul-de-sac droit en donnant, par ce mécanisme, une forme plus globuleuse à l'ensemble de l'image gastrique. C'est donc par la partie la plus extrême de ce bol que nous déterminerons l'orifice pylorique et ainsi le contour droit de l'estomac (cliché I). Ces données étant acquises, quelles sont les formes que nous allons rencontrer au cours de diverses expériences?

A) Position sterno-abdominale.

C'est celle que nous adopterons presque exclusivement car elle est la plus normale ; beaucoup de sujets, en effet, aiment à se coucher en décubitus sterno-abdominal pour digérer. Nous réduirons donc ainsi, au minimum, les causes d'erreurs que toute expérimentation porte en elle.

Nous avons distingué ainsi deux types d'estomacs très différents.

1° **Un type transverse.** Les caractéristiques sont les suivantes : aspect piriforme à partie renflée située à gauche ; la portion droite ou pylorique est *toujours allongée* et la partie la plus extrême est, soit transverse par rapport à la colonne vertébrale, soit recourbée en avant, ce qui constitue deux sous-divisions. Cette distinction est d'autant plus facile que, dans le premier cas, le duodénum effectue sa boucle à la même hauteur que le pylore, alors que, dans le deuxième cas, il la fait très en avant et l'on a, dans l'ensemble, une projection triangulaire allongée très typique et dont l'axe transverse excède de beaucoup la hauteur de l'organe déterminée en position latérale droite ou gauche.

Dans certains cas, nous avons rencontré des estomacs transverse d'un type plus spécial où le cul-de-sac gauche était globuleux et duquel se détachait transversalement une portion droite d'aspect intestinforme.

Projections et rapports. — Généralement, le cul-de-sac gauche empiète peu sur la partie droite délimitée par la colonne

vertébrale et la projection hypocondrale droite, et il s'étend depuis la neuvième côte environ jusqu'au niveau de la deuxième ou troisième lombaire. Il épouse à peu près exactement la paroi hypocondrale gauche et la déborde franchement en arrière lors de réplétion de l'organe. En avant, la partie la plus antérieure de ce cul-de-sac est, dans l'estomac du type transverse, la partie située la plus à gauche et elle touche le diaphragme, alors qu'en partie médiane, le foie éloigne le viscère gastrique jusqu'à l'attache des dixième ou onzième côtes. Le cul-de-sac droit est couramment compris entre la douzième côte et une ligne transverse passant par la deuxième lombaire et n'atteint jamais la paroi hypocondrale droite. L'orifice pylorique est presque toujours situé au niveau de la dixième côte et à quelque distance de la paroi hypocondrale.

2° **Un type globuleux ou vertical**, que nous appelons ainsi parce que sa hauteur et sa largeur sont sensiblement égales.

Ce type d'estomac se projette suivant une aire arrondie presque entièrement représentée par le cul-de-sac gauche. Le cul-de-sac droit est *toujours très court*. La portion gauche occupe toute la partie gauche du thorax.

Projections et rapports. — Le cul-de-sac gauche a ses projections qui s'arrêtent aux limites que nous avons trouvées pour l'estomac à type transverse. La petite courbure est ici très réduite et descend, comme dans l'estomac transverse, jusqu'à la dixième ou onzième côte. Dans ce type d'estomac, la masse arrondie, visible sous l'écran, peut dépasser en projection la colonne vertébrale à droite mais le pylôre est toujours plus éloigné de l'hypocondre droit que dans les autres types. On peut encore distinguer deux sous-divisions : 1° Portion droite recourbée en avant; 2° Portion droite transverse.

En pratique c'est le 1^{er} cas qui est presque exclusivement rencontré.

B) *Positions latérales.*

Nous n'envisagerons ici que la latérale gauche qui nous a toujours donné les meilleurs résultats quant à la forme car la latérale droite, si elle met parfois mieux en évidence la portion droite, reste bien souvent sans grand intérêt lorsque le cul-de-sac gauche cache cette partie, ce qui est le cas le plus fréquent.

En position latérale gauche nous avons constaté des formes très variables sans rapport absolu avec les formes observées en position sterno-abdominale. Cependant les estomacs à type vertical ont une projection latérale globuleuse alors que les estomacs du type transverse ont très souvent une projection latérale allongée dans le sens vertical.

Les estomacs à projection latérale globuleuse n'atteignent pas en général la paroi abdominale inférieure mais en haut sont tangents à la projection de la colonne vertébrale. Les estomacs à projection latérale allongée peuvent avoir leur axe vertical mais le plus souvent incliné de haut en bas et d'arrière en avant. Sur chacun de ces deux types, on remarque, presque toujours, une légère proéminence antéro-inférieure qui correspond à l'extrémité pylorique du viscère. Il faut encore signaler une projection latérale intermédiaire commune au type vertical et transverse et qui se montre sous l'aspect d'une partie supérieure renflée et d'une partie inférieure amincie recourbée vers l'avant quoique nous ayons, une fois, observé cette extrémité très légèrement recourbée vers l'arrière.

Toutefois, dans cette position, toujours la projection supérieure se confond avec celle du diaphragme alors qu'en bas, elle s'en détache nettement et plus ou moins à cause du foie dont on peut discerner les lobes.

En résumé, nous retiendrons dans les diverses positions :

1° Estomac du type transverse à cul-de-sac droit allongé et transverse.

2° Estomac du type transverse à cul-de-sac droit allongé et recourbé vers l'avant.

3° Estomac du type globuleux ou vertical à cul-de-sac droit court et transverse.

4° Estomac du type globuleux ou vertical à cul-de-sac droit court et recourbé vers l'avant.

Les estomacs à type transverse sont les plus fréquemment rencontrés sur les grands sujets à poitrine très développée.

Les estomacs du type vertical ou globuleux sont surtout rencontrés chez les petits sujets.

L'extrémité droite surtout recourbée en avant dans le type globuleux et assez souvent transverse dans le type transverse.

Il serait difficile, de même qu'en humaine, de décrire un estomac type avec tant de variations.

Néanmoins, l'estomac rencontré le plus fréquemment est un type intermédiaire entre le type transverse et le type vertical, mais à extrémité pylorique recourbée vers l'avant.

B. VARIATIONS INDIVIDUELLES

1° **Congénitales et acquises.** Elles font que sur un sujet de petite taille on peut rencontrer un estomac du type transverse ou inversement. Elles sont souvent dues au régime. C'est ainsi que plus un sujet reçoit de repas par jour, plus son estomac se rapproche du type allongé, alors qu'au contraire l'administration d'un seul repas très copieux amène inévitablement une déformation bientôt acquise définitivement vers le type globuleux par suite du développement exagéré du cul-de-sac gauche. Rappelons à cette occasion le cas que nous avons cité à propos des repas opaques et que les clichés I et II démontrent clairement.

2° **Suivant l'état de réplétion.** — La réplétion exagérée d'un viscère normal, amène le cul-de-sac gauche à reculer jusqu'à la troisième, quatrième et même cinquième lombaire

en débordant largement le cercle hypocondral gauche. La partie antérieure d'un tel viscère se projette à gauche suivant les limites normales, mais au centre, la masse couvre facilement la huitième ou la neuvième dorsale et l'extrémité pylorique est refoulée à droite en se recourbant plus en avant du fait que la grande courbure augmente bien plus que la petite courbure.

Prenons maintenant un estomac après un repas normal et suivons-le jusqu'à évacuation complète : nous aurons encore une suite de variations très appréciables. Plus la digestion est avancée, moins les courbures sont accentuées ; même les estomacs globuleux deviennent allongés transversalement. La partie antérieure du cul-de-sac gauche peut rétrocéder de un espace intercostal alors que la grande courbure remonte successivement de la deuxième ou troisième lombaire jusqu'à la douzième ou onzième dorsale (clichés II, IV et schéma). Dès lors, l'estomac est complètement imperceptible à la palpation. La partie en contact avec la paroi hypocondrale gauche voit ses points communs diminuer mais sans jamais disparaître, alors que, la partie droite de l'estomac revient franchement vers la ligne médiane, tout ceci sous l'influence du tonus de l'organe. En dernier lieu, il ne reste plus que la « poche à air » que nous avons décrite et qui réapparaît graduellement vers la fin de la digestion.

3° *Pendant la gestation.* — L'estomac de la chienne pleine peut remonter de 2 à 3 espaces intercostaux. La position de la petite courbure ne varie pas, mais la grande courbure diminue sa convexité. L'estomac paraît plus allongé. Sitôt la mise-bas l'estomac reprend sa position normale au bout de quelques jours.

C. FORMES DE SCHLESINGER

A côté des formes normales que nous avons décrites, il nous a paru utile de rappeler une classification que Schlesinger a

donnée en radiologie humaine. Cet auteur a rangé les différents types suivant leur tonicité. Il donne quatre formes, qui sont : *l'estomac hypertonique*, *l'estomac orthotonique*, *l'estomac hypotonique* et *l'estomac atonique*.

L'estomac hypertonique serait représenté chez le chien par un type très allongé et dont la grande et la petite courbures seraient très faibles. Dans ce type d'estomac les contractions creuseraient sur l'organe de profonds sillons. Il est évident que nous sommes à la limite de la pathologie et nous pensons comme SCHWARZ que les fortes contractions seraient dues à un obstacle pylorique anormal.

L'estomac orthotonique serait notre type d'estomac normal.

Les estomoc hypotonique et atonique sont, suivant LEBON et COLOMBIER et à notre avis, indiscutablement des estomacs pathologiques.

CHAPITRE IV

PHYSIOLOGIE DE L'ESTOMAC NORMAL OPACIFIÉ

Si la radiographie a été notre principal instrument d'investigation lorsqu'il s'agissait d'apprécier les formes ou la situation de l'estomac, elle s'est montrée bien inférieure à la radioscopie lorsque nous avons voulu connaître la physiologie de cet organe. L'œil, bien mieux que la plaque, suit un mouvement, analyse une contraction, perçoit un rythme et nous permet d'interpréter le fonctionnement de l'estomac d'une façon presque continue.

Cependant, en certaines occasions, la prise d'un cliché nous a permis de préciser certains détails laissés obscurs par le simple examen visuel en particulier pour les mouvements de la région pylorique.

Dans cette seconde partie de notre étude, nous avons suivi un plan qui nous a paru logique, c'est-à-dire étudier les différentes qualités physiologiques de l'estomac en allant des moindres aux plus importantes.

A. MOBILITÉ DE L'ESTOMAC PARMi LES AUTRES VISCÈRES

Nous connaissons déjà les attaches qui fixent l'estomac dans la cavité abdominale et nous savons d'après sa situation anatomique qu'il est plaqué contre le foie et le diaphragme par sa face antérieure. De plus, à ce niveau, ces attaches étant courtes et solides, nous imaginons sans peine que la mobilité de l'organe en soit d'autant diminuée.

Le viscère est pour ainsi dire bloqué sur sa face antérieure,

d'abord par un organe peu compressible : le foie ; ensuite par le diaphragme dont les mouvements doivent subir le moins de perturbations possible afin d'assurer une respiration régulière. C'est donc latéralement et postérieurement que le viscère subira les déplacements les plus considérables. Ces déplacements sont favorisés par des moyens de fixation plus souples nécessités eux-même par les changements de volume constants dus aux repas.

Nous avons essayé d'apprécier artificiellement la mobilité de l'estomac par la palpation.

Le viscère étant rempli, si nous pressons l'abdomen par la ligne blanche, nous constaterons que la grande courbure est refoulée vers l'avant jusqu'à devenir rectiligne et atteindre une tangente aux deux projections hypocondrales, tandis que la petite courbure restera à peu près immobile. Par pressions sur la partie inférieure du thorax et de chaque côté, on obtiendra des déplacements latéraux du viscère. Si l'on agit à gauche, le cul-de-sac gauche peut être refoulé jusqu'à occuper la partie droite du thorax, alors qu'à droite, les déplacements de la portion pylorique sont presque insensibles à cause du ligament gastro-hépatique qui est ici court et puissant. Par pressions en région xyphoïdienne, surtout à gauche, on a une déformation en cupule du cul-de-sac gauche amenant la formation de plis très accentués et par conséquent décelant le plus commodément la sensibilité anormale de l'estomac. C'est le point douloureux que nous cherchons journellement à la clinique.

Si, au contraire, nous examinons le même viscère, dans les mêmes conditions, mais sans intervenir en quelque façon que ce soit, nous constaterons que la petite courbure suit exactement les mouvements du diaphragme, c'est-à-dire, ceux de la respiration. Par contre, la grande courbure se déplace à chaque contraction des muscles abdominaux et, grâce à sa mobilité et surtout à son élasticité, elle permet d'amortir toutes les pressions que les organes voisins reçoivent. Le foie devient-il volumineux anormalement, l'état de gestation amène-t-il une com-

pression énergique des viscères abdominaux, immédiatement le cul-de-sac gauche se modèle suivant une autre ligne. Il est évident que de telles perturbations ne sont pas sans inconvénients pour le fonctionnement physiologique de l'organe. En résumé, nous retiendrons que l'estomac, par sa face antérieure, reste étroitement lié aux mouvements du diaphragme, alors que, par sa face postérieure, la liberté relative de ses attaches lui permet des déplacements suffisants pour modifier d'une façon très sensible et sa forme et sa situation.

B. REMPLISSAGE DE L'ESTOMAC

L'étude expérimentale de ce phénomène physiologique nous a infligé bien des insuccès. Il est très difficile, en effet, de faire prendre un repas sous l'écran, à un animal tel que le chien. L'administration de force ne permet pas d'observer dans de bonnes conditions, aussi est-ce sur des sujets habitués depuis longtemps à la salle de radiologie que nous avons pu réussir quelques fois l'expérience.

Pour plus de commodité, nous laissons le sujet en station quadrupédale et l'écran latéral afin d'observer les conditions physiologiques nécessaires. Nous déplaçons ensuite l'écran sur le dos en une seconde expérience pour recueillir tous les renseignements voulus.

L'arrivée des aliments dans l'estomac se fait par bols de grosseurs presque toujours uniforme et suivant un rythme lié à la gloutonnerie du sujet.

Le cul-de-sac gauche s'emplit progressivement, les aliments s'accumulent dans le bas-fond, sous la poche à air en refoulant celle-ci progressivement jusqu'à la faire disparaître. Au bout de quelques minutes, grâce aux contractions de l'organe, le cul-de-sac droit est envahi jusque dans ses limites. L'estomac ne s'allonge pas, il se dilate. Nous voyons alors la grande courbure s'accroître, progresser lentement vers les parties posté-

rieures, le cul-d-sac gauche s'évase vers la droite comme si la masse alimentaire rencontrait un obstacle à sa progression vers le pylore.

Nous expliquons aisément la dilatation du grand cul-de-sac de l'estomac par la structure même de ses parois. La séreuse s'agrandit facilement sur la grande courbure grâce à l'épiploon splino-gastrique. La musculieuse très souple se distend facilement aussi. Quant à la muqueuse, ses nombreux plis s'effacent peu à peu grâce surtout à la couche conjonctive qui la sépare de la musculieuse et dont les fibres sont très lâches. Les vaisseaux eux-mêmes par leur flexuosité primitive se prêtent aisément à l'augmentation de volume de l'estomac.

Mais cette dilatation n'est pas uniquement le fait de l'élasticité de l'estomac, elle obéit encore aux lois de la tonicité.

L'élasticité est la propriété physique du muscle gastrique ; la tonicité est une propriété vitale de ce même muscle.

C'est par le remplissage de l'estomac que nous contrôlons surtout cette dernière.

L'estomac normal comme on le pense généralement n'adapte pas ses parois à son contenu, au contraire, l'estomac, organe contractile, impose sa forme à son contenu grâce à sa tonicité.

L'estomac ne se comporte pas comme un simple réservoir élastique ; ce qui le prouve, c'est l'état de contracture dans lequel il se trouve vers la fin de l'évacuation.

Bien qu'aucun aliment ne séjourne plus dans le cul-de-sac gauche, les parois de celui-ci sont intimement appliquées l'une contre l'autre et ce n'est qu'un certain temps après que le réservoir gastrique reprend sa « souplesse » primitive.

Cette constatation que nous devons à SAWZ et KREUZFUCHS en radiologie humaine ne pouvait manquer de s'appliquer à l'estomac du chien.

C. CONTRACTILITÉ DE L'ESTOMAC

C'est la qualité physiologique la plus importante de l'estomac puisque, grâce à elle, le transit normal des aliments est assuré, la digestion gastrique peut s'effectuer dans de bonnes conditions.

Seule, la méthode des repas opaques nous a permis d'étudier convenablement les contractions, car celles-ci, sur une masse solide, sont beaucoup plus prononcées, plus fortes, que sur une masse liquide où il est même parfois impossible de les percevoir.

Ces contractions sont dues aux différentes couches de la musculature stomacale. Nous ne ferons que rappeler la direction des différentes fibres. La couche externe de la musculature a des fibres longitudinales, la couche moyenne, des fibres circulaires et la couche interne des fibres obliques.

Comment naissent ces contractions? Beaucoup d'auteurs accordent une grande part à l'excitation mécanique. C'est aussi notre avis, car l'estomac étant rempli, les contractions commencent presque instantanément. D'autres font jouer un rôle à l'excitation chimique et à l'excitation réflexe psychique, ceci est encore vrai pour une part.

Chez le chien, aussitôt le repas terminé, les contractions s'installent, d'abord peu apparentes, ensuite de plus en plus fortes jusqu'à un maximum qui est atteint vers la quarantième minute qui suit le début du phénomène et qui se maintient presque tout le temps de l'évacuation.

Ici les fibres circulaires de la couche moyenne jouent un rôle prépondérant, alors que les autres fibres, longitudinales surtout, ne semblent intervenir que par leur tonicité en maintenant la masse alimentaire sous l'effet des contractions concentriques. Bien entendu ceci n'est pas absolu et l'on observe, en particulier après l'expulsion d'un bol, une contraction en masse, un raccourcissement de l'estomac dans son grand axe et qui est surtout l'œuvre des fibres longitudinales.

A la radioscopie, les ondes circulaires nous apparaissent sous la forme de deux sillons dont l'un se trouve sur la petite courbure et l'autre sur la grande courbure. Pour bien les suivre il ne faut pas remplir exagérément l'estomac, mais administrer un repas léger. On voit naître alors les ondes jusqu'au niveau du point de contact de l'estomac avec la paroi hypocondrale gauche. Le sillon qui creuse la grande courbure est toujours beaucoup plus apparent que le sillon correspondant sur la petite courbure.

Déprimant à peine la projection de la grande courbure, l'onde chemine lentement, creuse progressivement la masse opaque et, au niveau du cul-de-sac droit, rejoint le sillon antérieur pour séparer l'estomac en deux parties inégales d'un aspect typique.

La partie isolée à droite va être expulsée en partie, ce qui reste étant refoulé dans la partie gauche. Cette onde qui isole la portion droite, sert de point d'appui à la poussée qui chasse le bol vers le pylore et n'est pas due à la contraction d'un sphincter pré-pylorique comme le croyait les anciens physiologistes.

L'expression d'antrum pré-pylorique si couramment utilisée n'est pas non plus exacte, comme le pensent RIEDER et ROSENTHAL puisque ces auteurs ont remarqué que chez l'homme ce sillon ne se produisait pas toujours au même endroit, constatation qu'à notre tour nous avons faite chez le chien. Cependant nous l'avons employée fréquemment pour sa commodité.

Si les contractions de l'estomac ont pour but principal de faire progresser les aliments vers l'intestin grêle, cette progression n'a pas lieu d'emblée pour un repas opaque comme pour un repas liquide. Il faut, avant que le pylore se laisse franchir, que les aliments solides subissent certaines transformations sur lesquelles nous reviendrons plus loin. Les ondes péristaltiques vont donc se heurter, durant un certain temps, à un obstacle qu'elles ne pourront vaincre et nous assisterons au phénomène des *expulsions avortées* signalé précédemment.

Chez le chien ayant ingéré un repas opaque type, tel que nous l'avons composé, l'évacuation de l'estomac commence vers la quarantième minute qui suit l'absorption de ce repas. Mais depuis longtemps les contractions se succèdent pour assurer l'imprégnation totale de la masse alimentaire. Cette action mécanique a toute son intensité dans la partie droite puisqu'en partie gauche, surtout si le viscère est bien rempli, le sillon creusé par les ondes est à peine perceptible.

Une onde étant parvenue dans le cul-de-sac droit et ayant isolé un bol alimentaire ne pourra pas lui faire franchir la barrière pylorique. Cette onde va s'éteindre et la partie extrême de la portion droite de l'estomac possédant un tonus très élevé va rapprocher ces deux parois progressivement vers la gauche en refoulant le bol précédemment formé vers la masse du cul-de-sac gauche. A chaque contraction le même phénomène se répète jusqu'à ce que le pylore s'ouvre pour livrer passage à une petite quantité de repas.

Sur un chien dont l'estomac rempli n'évacue pas encore, les contractions sont relativement lentes et l'espace qui les sépare est plus grand. Nous avons également remarqué que sur les estomacs volumineux ou trop remplis ces durées devaient être augmentées. Pour un chien moyen, toutes nos expériences, portant sur un même type d'estomac, nous ont donné : 10 à 13 secondes nécessaires pour que la contraction chemine du cul-de-sac gauche jusqu'à l'extrémité du cul-de-sac droit et 9 à 10 secondes pour qu'une onde apparaisse après celle qui la précède.

Lorsque l'évacuation commence, les contractions se présentent, deviennent plus nombreuses et plus puissantes et le premier chiffre s'abaisse entre 7 et 9 secondes et le deuxième entre 5 et 7 secondes. Cependant vers la fin de l'évacuation, le rythme redevient plus lent se rapproche de la cadence initiale.

Le massage de l'abdomen augmente comme chez l'homme l'intensité des contractions. La simple contraction des abdominaux que l'on observe facilement sur les chiens qui se débat-

tent donne le même résultat mais l'évacuation n'est pas sensiblement modifiée.

La radiologie nous a donc apporté bien des précisions que les anciens physiologistes ignoraient, n'ayant à leur disposition que des moyens d'investigations trop imparfaits.

Ces imperfections portaient en particulier sur le rôle et l'action des contractions stomacales.

Beaucoup d'anciens auteurs pensaient que ces ondes produisaient un brassage énergique de la masse alimentaire séjournant dans l'estomac.

W. BEAUMONT admettait qu'un courant faisait progresser les aliments du cardia vers le pylore en suivant la grande courbure et que ceux-ci revenaient ensuite au cardia en longeant la petite courbure. D'autres encore avaient imaginé deux courants suivant les courbures et qui se réunissaient au pylore pour revenir au cardia par la partie moyenne du viscère. Plus récemment SCHIEF et LABORDE en physiologie humaine ont admis l'existence d'ondes péristaltiques et antipéristaltiques. Enfin, sans mentionner toutes les nombreuses hypothèses qui ont été émises, GLEY, il y a peu de temps, pensait qu'un brassage avait lieu dans les deux culs-de-sac et que des mouvements d'évacuation tout différents produisaient l'expulsion dans la région pylorique.

Nous appuyant sur les nouvelles constatations recueillies par les radiologistes actuels, nous avons imaginé deux expériences que nous avons répétées plusieurs fois.

Dans une première nous avons préparé un repas de viande finement hachée dans laquelle nous avons mélangé des plombs de chasse d'un calibre très petit en quantité trop petite pour modifier sensiblement les conditions normales et suffisante pour faire un examen profitable. Nous avons examiné le sujet à intervalles rapprochés pour suivre l'évacuation et nous avons constaté que tout se passait normalement. L'estomac d'un type normal était schématisé dans sa forme par le mélange homogène des grains de plomb que l'on percevait distinctiment.

Chaque mouvement était aisément décelé par la variation des distances relatives qui séparaient chaque point opaque. Suivant constamment notre sujet, nous avons constaté que tous les mouvements qui se produisaient étaient dus, soit aux déplacements respiratoires, soit aux mouvements extérieurs du sujet. Sur tout le contour du cul-de-sac gauche, le sillon creusé par les ondes contractiles se manifestait par un déplacement des grains de plomb très superficiel et qui gagnait de proche en proche suivant le rythme des contractions. Au centre du cul-de-sac gauche aucun mouvement appréciable, aucun courant même au bout d'un temps assez long. Dans le cul-de-sac droit et surtout dans la partie prépylorique, des mouvements plus accusés, aisément expliqués par la réunion des deux sillons de la petite et grande courbures et qui montraient d'une façon claire le mécanisme de l'évacuation.

Des pressions exercées en différents points de l'abdomen produisaient des mouvements dans toute la masse du contenu de l'estomac en assurant un mélange des différentes couches. Nous avons néanmoins noté une particularité très logique : après un certain temps, une grande partie des grains de plomb primitivement situés dans le cul-de-sac droit se réunissait près de l'orifice pylorique. Ceci est normal et tient à une différence de densité appréciable, le pylore étant en partie décline et les contractions intenses à ce niveau favorisant cette sorte de décantation. Cependant tout la masse du cul-de-sac gauche restait homogène jusqu'à évacuation complète de celui-ci.

Dans une deuxième expérience nous avons préparé un repas dont une moitié contenait de la gélobarine et l'autre moitié de la viande seule. Nous avons fait prendre la partie opaque la première, étant la plus dense, et quelques minutes après l'autre partie. Un examen immédiat à la radioscopie nous a montré deux couches très distinctes, l'une foncée, l'autre claire. Suivant nos prévisions, il nous a fallu attendre près de trente minutes avant de constater une infiltration notable de la partie opaque dans la partie claire et même au bout de plusieurs

heures le mélange n'était pas parfait. Nous avons même remarqué que ce mélange était surtout produit par les mouvements de l'animal et cependant les contractions s'étaient installées depuis longtemps.

En faisant l'expérience inverse, l'infiltration est beaucoup plus rapide puisque la gélobarine possède un poids atomique très élevé. Une émulsion opaque, administrée après un repas simple, filtre rapidement dans la masse claire, mais nous savons que les liquides sont évacués bien plus tôt que les solides.

Ces résultats étant acquis, nous avons conclu avec les radiologistes de l'homme que le rôle des contractions de l'estomac était :

1° De favoriser la progression des aliments du cul-de-sac gauche vers le cul-de-sac droit mais sans brassage.

2° Par leur intensité au niveau de la partie pré-pylorique, d'assurer le mélange intime de ces aliments avec le suc gastrique sécrété abondamment à ce niveau, pour permettre toutes les modifications chimiques utiles à la digestion gastrique.

3° D'assurer le passage des aliments dans le duodénum grâce à la réunion des deux sillons de l'onde contractile isolant ainsi un bol et servant de point d'appui à la poussée expulsive.

Ajoutons qu'à notre sens, les ondes antipéristaltiques signalées par divers physiologistes ne sont en réalité que la manifestation du tonus de la partie droite de l'estomac comme nous l'avons décrit à propos des « expulsions avortées ».

D. EVACUATION DE L'ESTOMAC

Nous allons voir successivement le mode et la durée de l'évacuation.

1° **Mode.** — L'évacuation de l'estomac est due aux contractions de celui-ci. Elle est intermittente et se produit par éjaculations successives suivant le rythme des ondes contractiles.

Nous avons vu que pour les repas liquides, elle commence immédiatement alors que, pour les repas solides, elle ne débute que vers la quarantième minute. Nous savons en outre qu'une partie du bol, isolée dans l'autre pré-pylorique, est expulsée dans le duodénum. Cette évacuation par à-coups est réglée par le réflexe duodéno-pylorique.

Il ne suffit pas en effet que les aliments solides soit dissociés, liquéfiés pour que le pylore s'ouvre. Il faut qu'un équilibre chimique s'établisse suivant une règle presque absolue entre les deux cavités séparées par le pylore. On admet que le pylore se ferme au moment où le chyme acide arrive au contact de la muqueuse duodénale et ne peut s'ouvrir à nouveau que lorsque cette muqueuse est redevenue alcaline sous l'action de la bile et du suc pancréatique.

Ce réflexe d'origine cellulaire et partant de l'ampoule duodénale se transformerait pour arriver au plexus pylorique sous forme d'action nerveuse.

2° **Durée.** — La durée de l'évacuation est extrêmement variable et dépend d'un grand nombre de facteurs.

La première des choses à considérer est l'état de réplétion bien que pour les liquides il ait beaucoup moins d'importance. Un estomac extrêmement dilaté peut mettre le double du temps normal à se vider. L'eau et les liquides qui ne subissent aucune action de la part du suc gastrique ne séjournent qu'un temps très restreint dans l'estomac. LEVEN et BARRET, à ce propos, disaient que l'estomac paraît se vider « comme un vase qui fuit ».

KUN et DUVAL prétendaient même que, pendant la digestion, l'estomac se partageait en deux, sous l'influence des contractions des fibres obliques (cravate suisse), pour former un canal le long de la petite courbure et par lequel les liquides pouvaient directement gagner le pylore.

La température des liquides joue un rôle manifeste dans la durée de leur évacuation. Le lait séjourne plus longtemps car

il faut que le coagulum qui s'est formé soit digéré complètement. C'était le cas de notre émulsion opaque type.

Comme nous l'avons fait remarquer, les repas séjournent bien plus longtemps dans l'estomac puisqu'ils doivent subir une digestion gastrique très poussée, en particulier chez le chien, pour lequel elle est d'une importance capitale comme pour tous les carnassiers.

La nature de ces aliments influe également. Sans vouloir entrer dans le détail nous savons que chez le chien la viande crue séjourne plus longtemps dans l'estomac que la viande cuite. La viande hachée est digérée beaucoup plus rapidement que la viande en gros morceaux. COLIN cite dans son ouvrage de physiologie que des os peuvent séjourner jusqu'à une semaine dans l'estomac du chien, avant d'être digérés.

Il est très important également de tenir compte des habitudes alimentaires du sujet.

HIS et DE GUDZENT ont démontré que sur un animal dont on rapproche les repas, l'évacuation se faisait plus vite que si on les donnait à intervalles éloignés.

En dernier lieu il faut signaler le grand rôle joué par le chimisme gastrique dans la durée de l'évacuation, mais ceci est plutôt du domaine de la pathologie que du nôtre.

Enfin, chez le chien, la taille différente des estomacs, par conséquent presque toujours des sujets, est un facteur de plus à considérer. Les chiens de grande taille mettent bien plus de temps à évacuer le contenu de leur estomac que les sujets de petites tailles.

Toutes ces considérations nous conduisent à l'élaboration d'un repas type donné dans des conditions parfaitement définies afin de pouvoir comparer les résultats et d'opérer dans des conditions physiologiques.

Nous avons établi deux formules, dont l'une sous forme d'émulsion est à base de lait et dont l'autre, véritable repas, est à base de viande, formules que nous avons citées plus haut.

Avant d'aller plus loin il est utile de rappeler que la géloba-

rine que nous incorporons à nos mélanges n'influe pas d'une façon sensible sur les résultats. Bien que de poids atomique élevé, elle ne se trouve pas en quantité suffisante dans nos préparations pour jouer un rôle mécanique appréciable. De plus elle n'exerce aucune action irritante sur la muqueuse stomacale et peut être considérée comme une substance inerte au sens propre du mot. Dans un repas normal, du reste, il existe toujours des fragments qui sont rejetés sans avoir jamais été digérés. Il suffit que le mélange soit intime et parfaitement homogène.

Le repas opaque doit exciter l'appétit du sujet, c'est pourquoi il faut utiliser de la viande de bonne qualité. Il faut encore veiller à ce qu'il soit administré au moins deux heures après l'évacuation complète de l'estomac. Pratiquement nous avons toujours pris nos sujets le matin à jeûn.

Voici les chiffres que nous avons recueillis soit pour l'émulsion opaque (lait gélobariné), soit pour le repas opaque (viande de bœuf, cuite hachée, gélobarinée).

Emulsion opaque évacuée complètement chez les petits sujets en 2 heures 30. Chez les grands sujets en 4 heures.

Repas opaque évacué complètement chez les petits sujets en 15 ou 16 heures. Chez les grands sujets en 17 ou 18 heures

E. ACTIVITÉ DE LA SÉCRÉTION GASTRIQUE

Depuis longtemps on utilisait le tubage pour mesurer ensuite *in vitro* l'activité sécrétoire de l'estomac mais ce procédé peu pratique avait encore l'inconvénient d'être peu précis. La radiologie est venue, nous apportant des méthodes plus originales et plus exactes de beaucoup. SALHI, un des premiers, imagina un procédé utilisant un filament imprégné de rouge congo. Plus tard, SWARZ, préconisa des capsules de fibrine contenant un sel de bismuth, capsules dont on observait aisément la rupture par un examen radioscopique. Puis l'iodure de potas-

sium, également en capsule, dont la rupture se traduisait peu d'instants après, par le passage du sel dans la salive. MEUNIER se servit de capsules remplies d'éther et fermées par un filament de filandre. Ce liquide d'odeur si particulière était décelé à la rupture par celle-ci au niveau de la bouche.

C'est LOEPER qui en 1923 proposa un procédé utilisant le même principe mais cette fois facile à appliquer et que nous avons adopté d'emblée pour ses avantages marqués.

LOEPER conseille des capsules en gélatine dont il donne la composition et contenant 1 cc. de lipiodol, ce dernier offrant le gros intérêt d'être fluide tout en étant opaque ce qui permet de noter facilement le temps de la rupture car celle-ci est très apparente. Le temps de rupture est exactement proportionnel à l'activité chlorhydrique du suc gastrique surtout à la chlorhydrique totale.

Pour appliquer cette méthode, il faut éliminer un certain nombre de sources d'erreurs :

1° Il faut toujours utiliser des capsules de même épaisseur et de même composition.

2° Opérer toujours dans les mêmes conditions, c'est-à-dire administrer les capsules soit à jeun, soit après administration d'un liquide ou d'un repas.

3° Tenir compte s'il y a eu ou non excitation psychique de la sécrétion gastrique. Ceci est assez important chez le chien et nous avons fait diverses expériences en faisant intervenir cette excitation, ce qui nous a permis de constater des différences appréciables.

4° Si on fait ingérer les capsules après un léger repas, attendre au moins un quart d'heure afin de permettre à la sécrétion gastrique de s'établir.

Le seul reproche que l'on puisse adresser aux méthodes précédentes est de demander un temps relativement long pour constater la rupture ; ceci n'est rien pour un sujet normal dont on connaît le chiffre probable nécessaire mais peut-être gênant lorsqu'il s'agit de diagnostiquer une affection gastrique. La

méthode de SWARZ obligeant le sujet à conserver le décubitus latéral gauche pour retarder l'évacuation pylorique, est inapplicable chez le chien, puisqu'il faut attendre près de 2 heures 1/2 chez un animal sain. La méthode de LÖPER que nous avons employée en nous servant de capsules très minces nous a donné d'assez bons résultats.

TASKIN suivant le même procédé donne 15 minutes pour la rupture chez un chien normal. Pour nous, les chiffres sont encore beaucoup moins élevés. Cependant nous avons peut-être trop donné prise à l'action mécanique de l'estomac en nous servant de capsules d'épaisseur trop faible.

Il est préférable avant de commencer toute expérience, de calculer le temps de rupture d'une capsule, dans l'eau à la température du corps. Nous avons trouvé un temps dépassant largement celui de nos expériences.

Voici nos différents résultats :

1° A jeûn : temps de rupture, 1,5 à 2 minutes.

2° Après repas : temps de rupture, 1/2 minute.

3° Après repas fictif : temps de rupture, 3/4 de minute.

En résumé, méthode excellente, mais que l'on doit employer avec beaucoup de précautions.

Il s'agit, lorsqu'on veut l'utiliser dans la pratique courante, de déterminer soi-même le temps de rupture sur des sujets normaux et avec des capsules identiques d'une épaisseur telle, que l'examen soit relativement court mais que l'action mécanique de l'estomac soit négligeable. Ce temps de rupture étant calculé, opérert toujours dans les mêmes conditions : à jeûn, après repas liquide ou solide. Tout chiffre au-dessous du temps normal décèlera une hyperacidité, tout chiffre au-dessus, une hypoacidité.

CONCLUSIONS

Si nous résumons les différentes constatations que nous avons faites dans cette étude nous verrons que :

1° La méthode la plus pratique pour apprécier les formes de l'estomac et étudier sa physiologie est celle des repas opaques dont nous avons donné une formule type.

2° Les formes de l'estomac normal se résument en quatre types, à savoir :

1. Estomac du type transverse à cul-de-sac droit allongé et transverse.
2. Estomac du type transverse à cul-de-sac droit allongé et recourbé vers l'avant.
3. Estomac du type globuleux ou vertical à cul-de-sac droit court et transverse.
4. Estomac du type globuleux ou vertical à cul-de-sac droit court et recourbé vers l'avant.

3° Ces formes varient suivant un certain nombre de facteurs individuels et physiologiques.

4° La mobilité de l'estomac est relativement grande, le remplissage de ce viscère permet d'apprécier la tonicité du muscle gastrique.

5° Les contractions lentes ne produisent pas de brassage, provoquent l'évacuation. Elles se produisent toutes les 5 ou 7 secondes et durent 7 à 9 secondes ceci lorsque l'évacuation est commencée.

6° L'évacuation est intermittente. Elle dure, pour notre émulsion opaque type, 2 h. 1/2 chez un petit sujet, 4 heures chez un grand ; pour notre repas opaque type : 15 ou 16 heures chez un petit sujet, 17 ou 18 heures chez un grand sujet.

7° Le procédé le plus précis pour mesurer l'activité sécrétoire de l'estomac est celui de LOEPER au moyen duquel on

détermine le temps normal de la rupture des capsules de lipiodol en observant certaines précautions nécessaires.

Tels sont les résultats que nous avons obtenus au cours de nos différentes recherches. Nous avons voulu par ce modeste travail contribuer, dans la mesure de nos faibles moyens, à élaborer une base sur laquelle la pathologie radiologique puisse compter.

Bien que la radiologie canine soit à peine pratiquée par quelques rares spécialistes, nous espérons un jour la voir à l'honneur comme en médecine humaine. C'est un moyen d'investigation trop précieux pour qu'elle ne devienne pas le complément indispensable de tout diagnostic établi scientifiquement.

Vu : LE DOYEN : Vu : LE PRÉSIDENT DE THÈSE :
BALHAZARD. STROHL.

Vu et permis d'imprimer :
LE RECTEUR DE L'ACADÉMIE DE PARIS :
S. CHARLETY.

BIBLIOGRAPHIE

BARSONY et EGAN. — Sur le réflexe duodéno-pylorique, d'après les recherches radiologiques sur l'homme avec la sonde double gastro-duodénale. (Münchener Medizinische Wortschrift, vol. LXXII, N° 30, 24 juillet 1925.)

COLIN. — Physiologie comparée des animaux.

ELLENBERGER et BAUM. — Anatomie descriptive et topographique du chien (traduit de l'allemand par J. DENIKER).

GLEZ. — Traité de Physiologie.

JAUBERT DE BEAUJEU. — Sur l'élasticité et la tonicité de l'estomac. (Journal de Radiologie et l'Electrologie, année 1926.)

LEBON et COLOMBIER. — L'Estomac normal. (Journal de Radiologie et d'Electrologie, tome VI, N° 7, juillet 1922.)

LOEPER. — L'appréciation radiologique de l'activité sécrétoire de l'estomac par le temps de rupture des capsules opaques. (Société de Gastro-Entérologie, Paris, 2 juillet 1923.)

SERGEANT, RIBADEAU-DUMAS et BABONNEIX. — Examen radiologique de l'Estomac.

TASKIN. — Thèse pour le doctorat vétérinaire, 1925.

— Les images radiologiques anormales chez le chien. (Revue de Pathologie comparée et d'Hygiène générale, 5-20 décembre 1929.)



TABLE DES MATIERES

<i>Introduction.</i>	9
CHAPITRE PREMIER. — <i>L'estomac des anatomistes.</i>	11
CHAPITRE II. — <i>Examen radiologique.</i>	15
A. — Position du sujet	15
B. — Technique.	16
CHAPITRE III. — <i>Anatomie radiologique de l'estomac opacifié.</i>	23
A. — Variations des formes suivant les sujets.	23
B. — Variations individuelles	28
C. — Formes de Schlesinger	29
CHAPITRE IV. — <i>Physiologie de l'estomac normal opacifié.</i>	31
A. — Mobilité de l'estomac parmi les autres viscères.	31
B. — Remplissage de l'estomac	33
C. — Contractilité de l'estomac	35
D. — Evacuation de l'estomac	40
E. — Activité de la sécrétion gastrique	43
<i>Conclusions.</i>	47
<i>Bibliographie.</i>	49

SCEAUX. — IMPRIMERIE MARCEL BRY. — 1931.

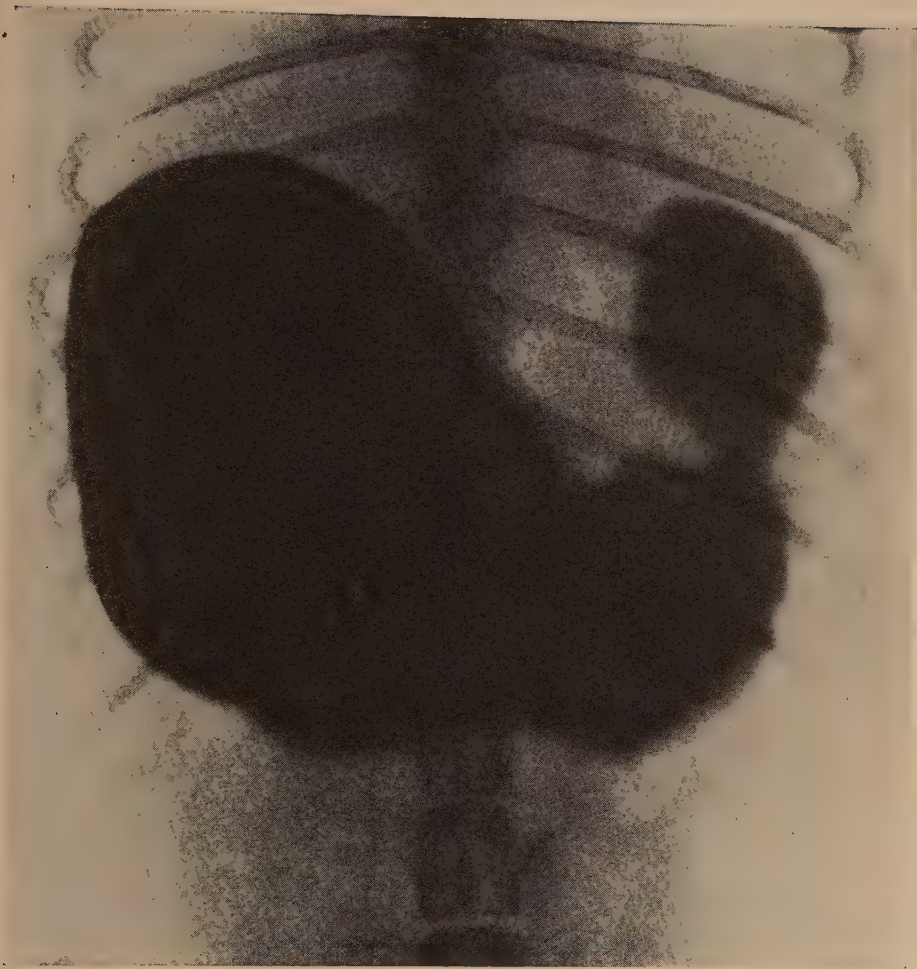


FIG. I. — *Estomac normal type.*

Les contractions sont très visibles. Un bol a été isolé au niveau du pylore par une « expulsion avortée ».



FIG. II. — *Estomac de la figure I en réplétion extrême.*

On voit le côlon transverse et le côlon descendant encore remplis par un repas
donné vingt-quatre heures auparavant.



FIG. III. — *Estomac type, 5 h. 30 après un repas opaque.*
Le duodénum, le grêle, les côlons ascendant, transverse et descendant
sont occupés par une onde.

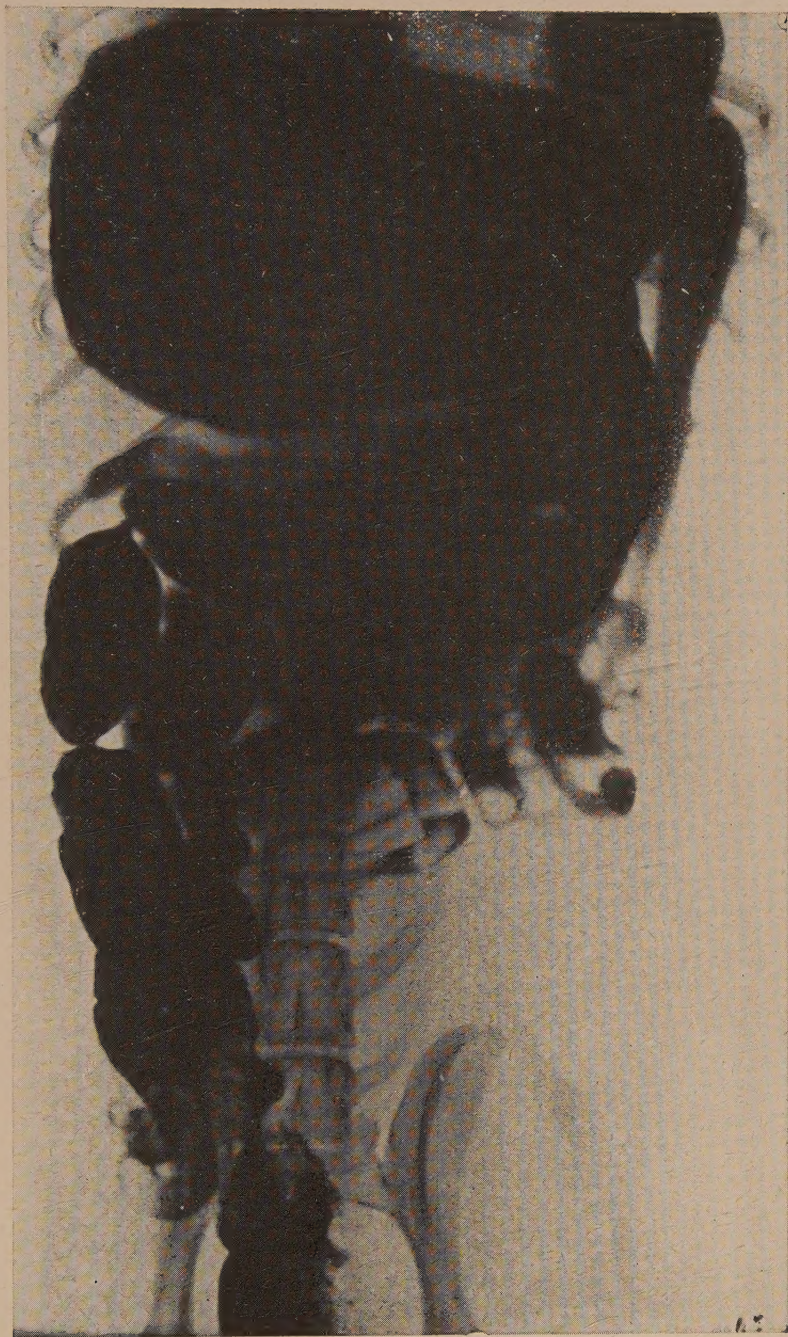


FIG. IV. — *Estomac type, 7 h. 30 après un repas opaque.*

L'estomac a déjà diminué beaucoup de volume,
mais le côlon est en réplétion complète.

